

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-021699
 (43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.CI.

G21K 5/04
 H01J 37/04
 H05H 7/02

(21)Application number : 11-190636

(22)Date of filing : 05.07.1999

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

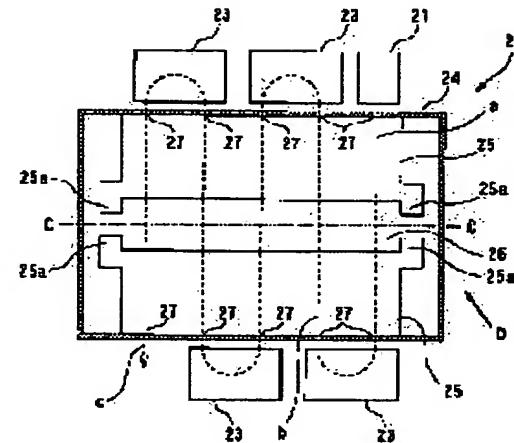
(72)Inventor : TAKAMA SHINICHI
 KODERA MASATOSHI
 HATTORI TOSHIYUKI
 FUJISAWA TAKASHI
 HAYASHIZAKI NORIYORI

(54) HIGH FREQUENCY ELECTRON ACCELERATOR AND ELECTRON BEAM IRRADIATION DEVICE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high frequency electron accelerator and electron beam irradiation device capable of generating electron beam with good convergence and low in device cost.

SOLUTION: By using a high frequency cavity resonator 22 having a pair of mutually facing acceleration electrodes 25, electrons generated from an electron gun 21 are accelerated in a gap between facing part of an acceleration electrode and the direction of an electron (a) taken out of the side of the cavity resonator 22 is biased to the opposite at the outside of the cavity resonator 22 with bias electromagnets 23. In the high frequency electron accelerator capable of accelerating an electron (a) to higher energy than the high frequency voltage generating in the gap 26 by repeating the acceleration of the electron introduced from the same side of the cavity resonator 22, the magnitude of high frequency magnetic field on the orbit of electron beam (b) is lowered by locally changing the dimension of the gap 26 between the acceleration electrodes 25.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-21699

(P2001-21699A)

(43)公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51)Int.Cl.⁷

G 2 1 K 5/04

H 0 1 J 37/04

H 0 5 H 7/02

識別記号

F I

テ-マ-ト⁷(参考)

G 2 1 K 5/04

E 2 G 0 8 5

H 0 1 J 37/04

H 0 5 H 7/02

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平11-190636

(22)出願日

平成11年7月5日 (1999.7.5)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高真 新一

神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 小寺 正俊

東京都目黒区祐天寺2-5-15

(72)発明者 服部 俊幸

山梨県塩山市赤尾462

(74)代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

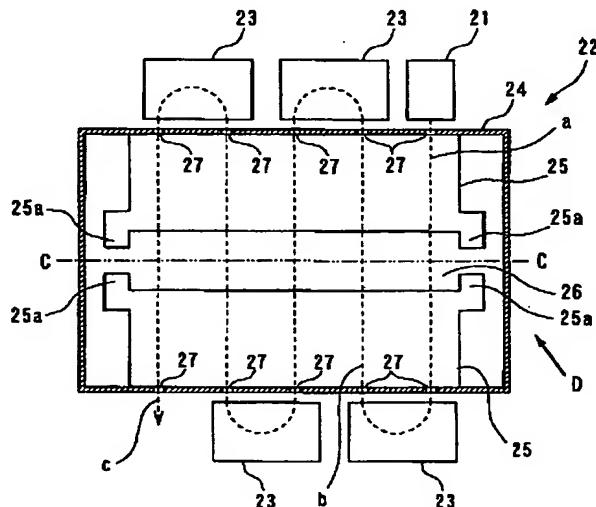
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波電子加速器および電子線照射装置

(57)【要約】

【課題】 装置のコストが低く、収束性のよい電子ビームを発生させることができる高周波電子加速器および電子線照射装置を提供する。

【解決手段】 対面する1組の加速電極25を有する高周波空洞共振器22を使用し、電子銃21から発した電子を加速電極25の対面部間の空隙で加速するとともに、空洞共振器22のある側面より取り出した電子aの方向を空洞共振器22の外部で偏向電磁石23により逆方向に偏向し、再び空洞共振器22の同じ側面より入射して空隙26でさらに加速することを繰り返すことによって、空隙26に発生する高周波電圧より高いエネルギーに電子aの加速を行い得る高周波電子加速器において、加速電極25間の空隙26の寸法を局部的に変えることによって電子ビームbの軌道上の高周波磁場の強さを低減させる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外導体と、その内部に配置され互いの間に空隙を介して対面する1組の加速電極を有する高周波空洞共振器と、前記外導体の外部に配置された偏向電磁石とを備え、電子銃から発した電子を前記加速電極の対面部間の空隙で加速させるとともに、前記空洞共振器のある側面より取り出した電子の方向を前記空洞共振器の外部で前記偏向電磁石により逆方向に偏向し、再び前記空洞共振器の同じ側面より入射させて前記空隙でさらに加速することを繰り返すことにより、前記空隙に発生する高周波電圧より高いエネルギーに電子の加速を行い得る高周波電子加速器において、前記加速電極間の空隙の寸法を局部的に変えることによって電子ビームの軌道上の高周波磁場の強さを低減させるようにしたことを特徴とする高周波電子加速器。

【請求項2】 請求項1記載の高周波電子加速器において、空隙の寸法を局部的に変える手段は、加速電極の対面側の一部を前記空隙に向って突出させた突部である高周波電子加速器。

【請求項3】 請求項2記載の高周波電子加速器において、加速電極の突部は、その加速電極に着脱可能に接合配置される付属電極である高周波電子加速器。

【請求項4】 請求項1から3までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、加速電極間の空隙に対して複数の平行な電子ビーム軌道が設定され、前記空隙における前記加速電極の対面間隔が、複数の電子ビーム軌道のうち1つまたは複数の軌道を含む範囲内で互いに隣接する場所より狭くなっている高周波電子加速器。

【請求項5】 請求項1から4までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、一つの空隙を通過した後略180度の偏向を受けて次の空隙に入るまでのビーム軌道の長さを、その間における電子の走行時間が高周波の1/2周期の倍数に相当する長さに設定し、これにより、電子群を高周波位相に常に同期させて加速するようにした高周波電子加速器。

【請求項6】 請求項1から5までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、空隙の中の電場分布が、外導体の中心を通る平面に対して対称である高周波電子加速器。

【請求項7】 請求項6記載の高周波電子加速器において、偏向後の電子ビーム軌道の直線部が相互に平行である高周波電子加速器。

【請求項8】 請求項7記載の高周波電子加速器において、偏向電磁石の磁場を選択的に0とすることによって、エネルギーの異なる電子ビームを取り出すことを可能とした高周波電子加速器。

【請求項9】 請求項8記載の高周波電子加速器において、高周波空洞共振器の同じ側に取り出されるビームの方向は互いに平行するものとし、エネルギーの異なるビームを1つまたは複数の電子ビーム照射位置に輸送することを可能とした高周波電子加速器。

とを可能とした高周波電子加速器。

【請求項10】 請求項1から9までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、VHF帯の高周波を使用した高周波電子加速器。

【請求項11】 請求項1から10までのいずれかに記載の高周波電子加速器を使用した電子線照射装置。

【請求項12】 請求項11記載の電子線照射装置は、医療用品滅菌システム、食品滅菌システム、高分子材料加工システム、半導体改質システム、廃棄物処理システムまたはX線発生装置である電子線照射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子などの荷電粒子を高周波によって加速する高周波荷電粒子加速器およびその加速器を適用した電子線照射装置に係り、特に荷電粒子を1MeV以上に加速する加速器および電子線照射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、荷電粒子を1MeV以上の高エネルギーに加速する方式としては、主に直流電圧を使用する方法と高周波を使用する方法とが知られている。

【0003】このうち、直流電圧を使用する方法は加速エネルギーが高くなるに従って、高電圧を発生させる装置が大きくなり、さらに放電耐圧の点から加速器本体が大きくなる。例えば電子を5MeVの加速エネルギーに加速する装置では、加速器本体の大きさは直径2.8~4.5m、高さ7~7.5mに達する。このため、それ以上の加速エネルギーを直流電圧方式で得ることは装置の大きさの点から、実用上問題となる。

【0004】一方、高周波加速方式は、加速電極の間の空隙での放電耐圧が直流加速方式に比してかなり高いため、直流加速方式よりも小さな加速構造で同等の加速エネルギーを得ることが可能である。現在、高周波加速方式を利用する加速器のうち、高周波電子線形加速器では、高周波としてマイクロ波がよく利用されており、電子を5MeVに加速するのに長さ1m程度のもの、また10MeVに加速するのに長さ2m程度のものが一般に使用されている。したがって、高周波加速方式は同一の加速エネルギーを得るのに直流加速方式に比して装置を小型化できるという利点を有する。

【0005】しかし、その一方でマイクロ波を利用するためには、クライストロンやマグネットロンといったマイクロ波発生装置が必要であり、装置のコストと交流電力のビーム電力への変換効率が直流加速方式よりも低い等の問題点がある。

【0006】また、マイクロ波を利用した高周波加速器では連続運転ができないため、電子ビームをパルス的にしか発生できないという不利な面もある。但し、特に加速エネルギーが5MeV以上必要とされる場合、直流加速方式はコストと大きさの面から実用的でないため、マイ

クロ波を利用した高周波加速器が使用される傾向にある。

【0007】これまで、上記のマイクロ波を利用した高周波加速器の問題を解決するために、VHF帯の高周波を利用する加速器が幾つか考案されており、実際に工業用電子照射装置として利用されているものとして、ロードトロンがある。

【0008】この装置は、フランスのサクレ研究所で1987年に提案されたものであり、10MeV、200kWの装置も完成している。VHF帯の高周波を発生するのに四極管を利用しておらず、連続運転も可能である。

【0009】この装置は図5(A)、(B)に例示したように、円筒型の外導体1と、その内部に空隙3をもつて配置された内導体9と、外導体1のまわりに放射状に配置された複数の偏向電磁石6と、1つの電子銃4とから構成されている。そして、任意の偏向電磁石6の磁場を0とすることでエネルギーの異なる電子ビームを外部に取り出すことができるようになっている。但し、電子ビームの方向はエネルギーにより異なった方向となり、同一の照射位置に異なるエネルギーの電子ビームを輸送する場合には、電子ビーム輸送系が複雑となる問題がある。

【0010】また、外導体1を挟んで対面する各偏向電磁石6の間隔は高周波の自由空間波長と同程度であり、高周波の周波数が低くなるほど偏向電磁石6間の間隔が拡がり、電子ビームの収束が困難となる。また、電子ビームが初期エネルギーから最終エネルギーに加速される間、電子ビームの軌道は常に内導体9を通ることになり、電子ビーム同士の干渉が問題となる。

【0011】そこで、同一の照射位置に異なるエネルギーの電子ビームを簡単な電子ビーム輸送システムで輸送することを可能にし、さらに電子ビームの収束の問題を解決して、よりコンパクトな空洞共振器を実現できるVHF帯の高周波を利用する加速装置が1996年に小寺によって提案された。この加速器はリッジトロンと呼ばれ、現在開発中である。

【0012】図6に、このリッジトロンの概略図を示す。この装置は、円筒状の外導体11の内部に加速電極としての1組のリッジ状電極12を有し、このリッジ状電極12の対面部に空隙13が形成されている。リッジ状電極12は対面部が長い略T字形とされている。これは、空隙13の領域のうち、電子ビーム17の軌道15が存在する領域の電場分布をできるだけ平坦にするためである。

【0013】そして、電子銃から打ち込まれた電子が電子ビーム軌道15を通って空隙13で加速され、外導体11に設けられた窓18から出て、偏向電磁石16の磁場により180度偏向させられ、再び別の窓18から空隙3に向って打ち込まれる。

【0014】この作用を繰り返すことによって、電子は空隙13の電圧よりも高いエネルギーに加速され、電子ビ

ーム17として引き出される。

【0015】また、外導体1を挟んで対面する偏向電磁石16と偏向電磁石16の間隔は高周波の自由空間波長の1/2と同程度に設定してあり、同じ高周波の周波数を使用した場合、電子ビームの軌道の長さの点ではロードトロンより電子の収束性を改善することができる。

【0016】図7は、図6A-A線で切断し、B方向から見た状態で示す作用説明図である。この図7に示すリッジトロンのリッジ状電極2の周囲の高周波磁場のある瞬間の様子から分かるように、リッジ状電極2を取り囲むように高周波磁場19が発生する。この高周波磁場19は、図6に示した空隙13の寸法が、リッジ状電極12の全域に亘って一様である場合、空隙13の中にも入り込んでしまう。

【0017】図8は、図7に示したリッジトロンの場合の空隙13の中間の平面上で電子ビームの軌道が交差する直線上(図7のZ軸上)の高周波磁場分布を示したものである。即ち、横軸にZ方向の長さ、縦軸に磁場の強さByを示している。この図8に示した分布は3次元電磁界解析コードで計算したもので、空隙に最大500kVの高周波電圧が発生している場合を想定している。

【0018】電子銃14から出射されたときの電子のエネルギーは通常、10kVから100kVの範囲にあり、1mT程度の磁場でも電子ビームの進行方向に対して垂直な磁場であれば電子ビームの収束性が悪くなる。電子銃4から出射された電子のエネルギーが20kV、空隙3の間隔が0.14mである場合、1mTの高周波磁場により、電子ビームは進行方向に対して2度程度以上拡げられることになる。

【0019】図7から分かるように、空隙に入り込む磁場は、電子ビームの進行方向に対して垂直な成分を持つため、従来のリッジトロンでは高周波磁場によって電子ビームが発散の影響を受けていた。このため、リッジトロンはロードトロンよりも偏向電磁石6の間隔が狭くて済むという利点がある反面、電子ビームが高周波磁場の影響を受け易いという欠点を持っていた。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来、電子を1MeV以上の高エネルギーに加速する方法としてマイクロ波を利用した高周波加速方式が多く使用されているが、マイクロ波を発生する装置が必要となるため、装置のコストが高いという問題点がある。また、交流電力のビーム電力への変換効率が低いという問題があるほか、連続運転ができないため、電子ビームをパルス的にしか発生できないという問題点がある。また、これらの問題点を解決するために開発されたVHF帯の高周波を利用する加速器についても、電子ビームの収束性について問題点がある。

【0021】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、上述の問題点を解決し、装置のコストが低く、

収束性のよい電子ビームを発生させることができる高周波電子加速器および電子線照射装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】前記の問題を解決するため、請求項1の発明では、外導体と、その内部に配置され互いの間に空隙を介して対面する1組の加速電極を有する高周波空洞共振器と、前記外導体の外部に配置された偏向電磁石とを備え、電子銃から発した電子を前記加速電極の対面部間の空隙で加速させるとともに、前記空洞共振器のある側面より取り出した電子の方向を前記空洞共振器の外部で前記偏向電磁石により逆方向に偏向し、再び前記空洞共振器の同じ側面より入射させて前記空隙でさらに加速することを繰り返すことにより、前記空隙に発生する高周波電圧より高いエネルギーに電子の加速を行い得る高周波電子加速器において、前記加速電極間の空隙の寸法を局部的に変えることによって電子ビームの軌道上の高周波磁場の強さを低減させたことを特徴とする高周波電子加速器を提供する。

【0023】請求項2の発明では、請求項1記載の高周波電子加速器において、空隙の寸法を局部的に変える手段は、加速電極の対面側の一部を前記空隙に向って突出させた突部である高周波電子加速器を提供する。

【0024】請求項3の発明では、請求項2記載の高周波電子加速器において、加速電極の突部は、その加速電極に着脱可能に接合配置される付属電極である高周波電子加速器を提供する。

【0025】請求項4の発明では、請求項1から3までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、加速電極間の空隙に対して複数の平行な電子ビーム軌道が設定され、前記空隙における前記加速電極の対面間隔が、複数の電子ビーム軌道のうち1つまたは複数の軌道を含む範囲内で互いに隣接する場所より狭くなっている高周波電子加速器を提供する。

【0026】請求項5の発明では、請求項1から4までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、一つの空隙を通過した後略180度の偏向を受けて次の空隙に入るまでのビーム軌道の長さを、その間における電子の走行時間が高周波の1/2周期の倍数に相当する長さに設定し、これにより、電子群を高周波位相に常に同期させて加速するようにした高周波電子加速器を提供する。

【0027】請求項6の発明では、請求項1から5までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、空隙の中の電場分布が、外導体の中心を通る平面に対して対称である高周波電子加速器を提供する。

【0028】請求項7の発明では、請求項6記載の高周波電子加速器において、偏向後の電子ビーム軌道の直線部が相互に平行である高周波電子加速器を提供する。

【0029】請求項8の発明では、請求項7記載の高周波電子加速器において、偏向電磁石の磁場を選択的に

とすることによって、エネルギーの異なる電子ビームを取り出すことを可能とした高周波電子加速器を提供する。

【0030】請求項9の発明では、請求項8記載の高周波電子加速器において、高周波空洞共振器の同じ側に取り出されるビームの方向は互いに平行するものとし、エネルギーの異なるビームを1つまたは複数の電子ビーム照射位置に輸送することを可能とした高周波電子加速器を提供する。

【0031】請求項10の発明では、請求項1から9までのいずれかに記載の高周波電子加速器において、VHF帯の高周波を使用した高周波電子加速器を提供する。

【0032】請求項11の発明では、請求項1から10までのいずれかに記載の高周波電子加速器を使用した電子線照射装置を提供する。

【0033】請求項12の発明では、請求項11記載の電子線照射装置は、医療用品滅菌システム、食品滅菌システム、高分子材料加工システム、半導体改質システム、廃棄物処理システムまたはX線発生装置である電子線照射装置を提供する。

【0034】このような構成の本発明によれば、VHF帯の高周波を使用して、加速電極間の空隙または加速電極の寸法を局部的に変えることで磁場分布を変化させ、空隙での電子ビームの軌道上の高周波磁場の強さを低減することで、電子ビームの収束性を悪化させることなく加速することが可能となる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図4を参照して説明する。

【0036】図1は本発明の一実施形態による高周波電子加速器を示す構成図であり、図2は図1のC-C線に沿う断面をD矢印方向から見た状態で概略的に示す作用説明図である。図3は、本実施形態による効果を説明するための特性図である。

【0037】図1および図2に示すように、本実施形態の高周波電子加速器は大別して、電子銃21、空洞共振器22および偏向電磁石23を備えている。

【0038】空洞共振器22の主な構造は上述したリッジトロンと略同様に、VHF帯で共振できる構成のものである。即ち、外導体24と、その内部に設けられた互いに対面する1組の加速電極25とを備え、その両加速電極25の対面部間に空隙26が形成されている。

【0039】そして、前述したリッジトロンと同様に、電子銃21から打ち込まれた電子aが軌道bを通って空隙26で加速され、外導体24に設けられた窓27から出て、偏向電磁石23の磁場により180度偏向され、再び別の窓23から空隙26に向って打ち込まれるようになっている。

【0040】このようにして、加速を繰り返すことによって、電子aは空隙26の電圧よりも高いエネルギーに加速され、電子ビームcとして引き出される。

【0041】なお、本実施形態では任意の位置の偏向電磁石23の磁場を0とすることで、異なるエネルギーの電子ビーム7を取り出すことが可能となっている。これにより、同一の照射位置に簡単な電子ビーム輸送システムを付設することで、電子ビームを途中から所定の強度のものとして輸送することが可能となっている。

【0042】このような構成において、本実施形態の高周波電子加速器では、従来のリッジトロンと異なり、図1および図2に示すように、空隙26が加速電極の両端の位置で狭くなっている。この空隙26の間隔は、広い場所で140mm、狭い場所で34mmである。

【0043】この場合、空隙26の寸法を局部的に変える手段は、加速電極25の対面側の一部を空隙26に向って突出させた突部25としてある。この突部25aは、その加速電極25に着脱可能に接合配置される付属電極とされており、任意の空隙26を変化させることができる。

【0044】なお、空隙26の中の電場分布は、外導体24の中心を通る平面に対して対称である。また、偏向後の電子ビーム軌道の直線部が相互に平行である。

【0045】図3は、この場合の空隙26の中間の平面上で電子軌道bが交差する直線上の高周波磁場分布について、前述と同じく3次元電磁界解析コードで計算したものを示している。計算では、空隙26に最大500kVの高周波電圧が発生しているとの結果が得られている。

【0046】この図3に示したように、高周波磁場の最大値が、0.06mT程度であることが分かる。これは、空隙26が両端で狭くなっているために、加速電極25を取り囲む高周波磁場が空隙26の中に入り込みにくくなつたためである。即ち、空隙26が両端で狭くなることによって、空隙部分での電圧分布がより一様になるため、高周波磁場が弱くなるものである。

【0047】具体的には、高周波磁場の強さが0.06mT以下になったことで、電子ビームの収束性を改善して加速することが可能となっている。この様子は、図2に磁場28として示してある。

【0048】例えば電子銃21から出射された電子のエネルギーが20kV、空隙26の間隔が140mmである場合、0.06mTの高周波磁場による、電子ビームの進行方向に対する拡がりは0.1度程度で済むことになる。

【0049】なお、図3においては、空洞共振器は円筒形をしているが、多角柱でもよく、またそれ以外の形状としてもよい。

【0050】また、空隙26の間隔が狭くなる場所での加速電極を着脱可能なものにすれば、高周波磁場の強さや空洞共振器の共振周波数を調整することができる。

【0051】図4は、本発明の他の実施形態を示す構成図である。

【0052】本実施形態では、空隙26の寸法が、電子軌道bを含むある範囲において、その範囲に隣接する場所より狭くなっている点が前記一実施形態のものと異なる。例えば、加速電極25の対面部分に複数の突部25bが間隔的に配置され、これにより、さらに空隙26が狭くなっている。

【0053】このように、空隙26が電子ビームのある位置で狭くなつたことで、この他の実施形態では、電子ビームのある位置に高周波磁場が存在したとしても、電子aが高周波磁場の影響を受ける時間が減ることになる。したがつて、前記一実施形態よりも高周波磁場の電子ビームに対する影響をさらに減少することが可能である。

【0054】また、空隙26の両端での寸法を前記一実施形態の場合より拡げても、同実施形態と同等の効果が、電子ビームの収束性に対して得られる。

【0055】さらに、空隙26で電場の強い領域が電子ビームのある位置に集中するため、空洞共振器としての電力効率を高める効果も得られる。

【0056】このように、各実施形態によれば、VHF体の高周波で共振可能な外導体24と対面する1組の加速電極25からなる高周波空洞共振器22を使用することで、安定な連続運転が可能となる。また、加速電極25の間の空隙で電子を加速させ、加速された電子を共振器外部の偏向電磁石23で180度偏向し、再度空隙26で加速することを繰り返すことにより、空隙26に発生する電圧より高いエネルギーにすることができる。

【0057】さらに、空隙26または加速電極25の寸法を局部的に変えることで磁場分布を変化させ、空隙26の電子ビームの軌道上の高周波磁場の強さを弱くすることで、電子ビームの収束性を悪化させることなく加速することが可能となる。

【0058】そして、加速された電子aを共振器外部の偏向電磁石23によって180度偏向し、再度空隙で加速することを繰り返すことで、コンパクトな装置で電子aを高エネルギーに加速することが可能となる。

【0059】また、任意の位置の偏向電磁石23の磁場を0とすることで、異なるエネルギーの電子ビームを取り出すことができ、簡単な電子ビーム輸送系により、異なるエネルギーの電子ビームbを同一の照射位置に輸送できるようになる。

【0060】また、本実施形態の加速方式または加速装置は、滅菌システム、食品滅菌システム、高分子材料加工システム、半導体改質システムあるいは廃棄物処理システムやX線発生装置等に採用することができ、その場合には、コンパクトで安定な連続運転が行えるシステムとすることができる。

【0061】

【発明の効果】以上で詳述したように、本発明によれば、装置のコストが低く、収束性のよい電子ビームを発

生させることができる高周波電子加速器および電子線照射装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の加速装置の一実施形態を示す構成図。

【図2】図1のC-C線に沿って切断した断面のD方向からの矢視図。

【図3】前記一実施形態において空隙の中間の平面上で電子ビームの軌道が交差する直線上の高周波磁場分布を3次元電磁界解析コードを使用して求めた図。

【図4】本発明の加速装置の他の実施例を示す構成図。

【図5】ロードトロンと呼ばれるVHF帯高周波を利用する従来の電子加速器を示す概略図で、(A)は空洞共振器の中心軸に垂直な断面図、(B)は平行な断面図。

【図6】従来のリッジトロンを示す概略図。

【図7】従来のリッジトロンのリッジ状電極の周囲の高

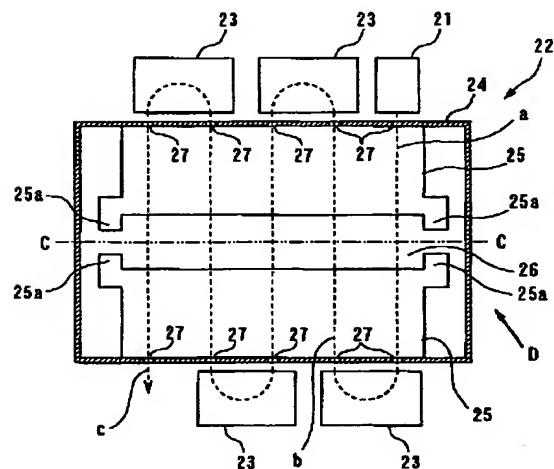
周波磁場のある瞬間の様子を示す図で、図6のA-A線に沿って切断した断面のB方向からの矢視図。

【図8】従来のリッジトロンにおいて、空隙の中間の平面上で電子ビームの軌道が交差する直線上の高周波磁場分布を3次元電磁界解析コードを使用して求めた図。

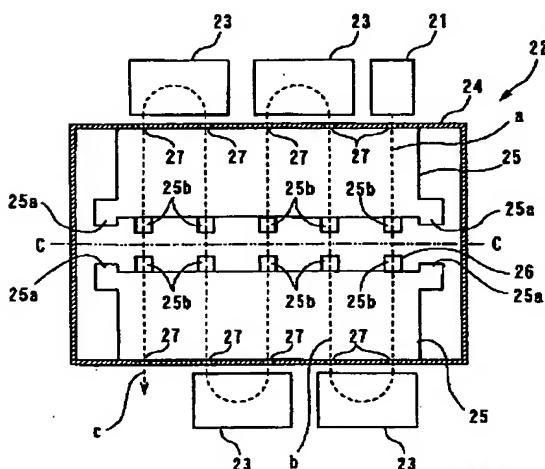
【符号の説明】

- 21 電子銃
- 22 空洞共振器
- 23 偏向電磁石
- 24 外導体
- 25 加速電極
- 25a 突部
- 26 空隙
- 27 窓
- 28 磁場

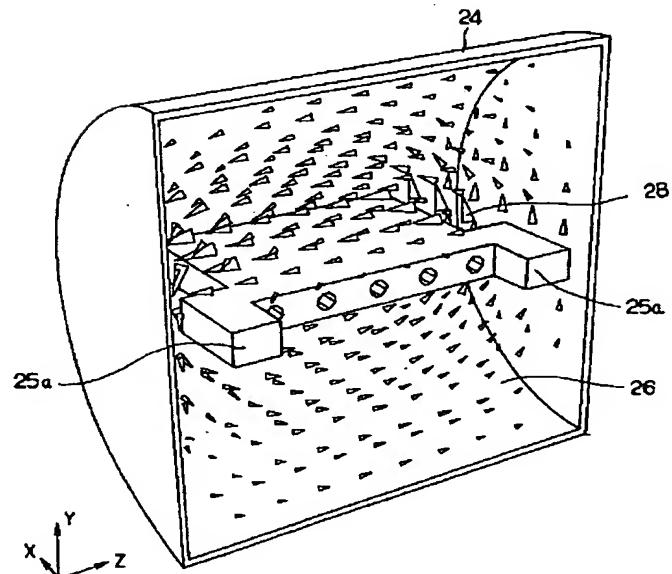
【図1】



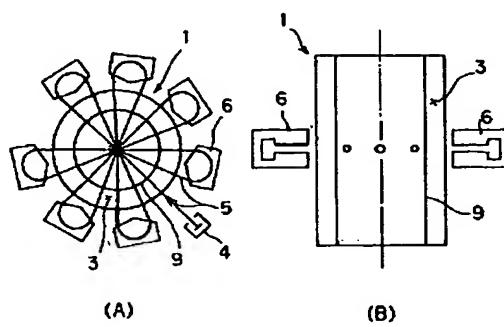
【図4】



【図2】

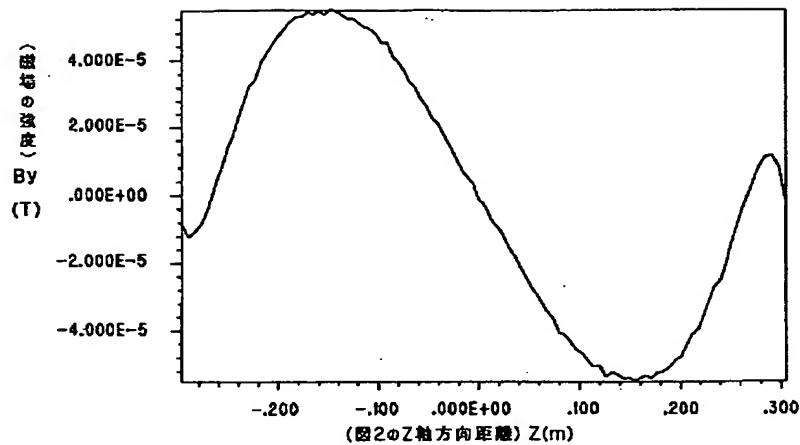


【図5】

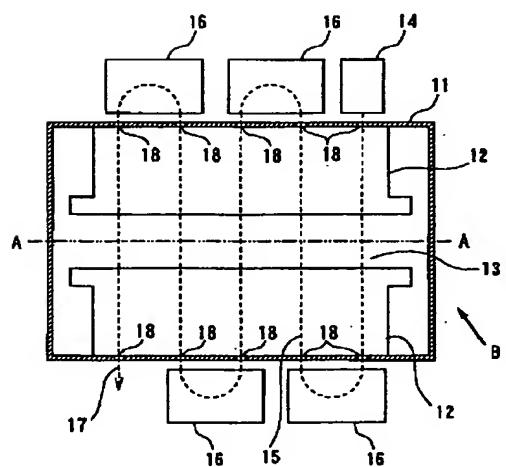


BEST AVAILABLE COPY

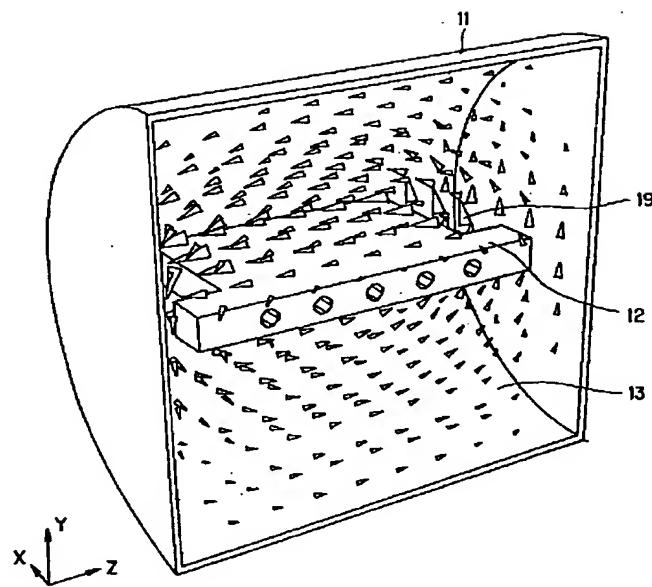
【図3】



【図6】

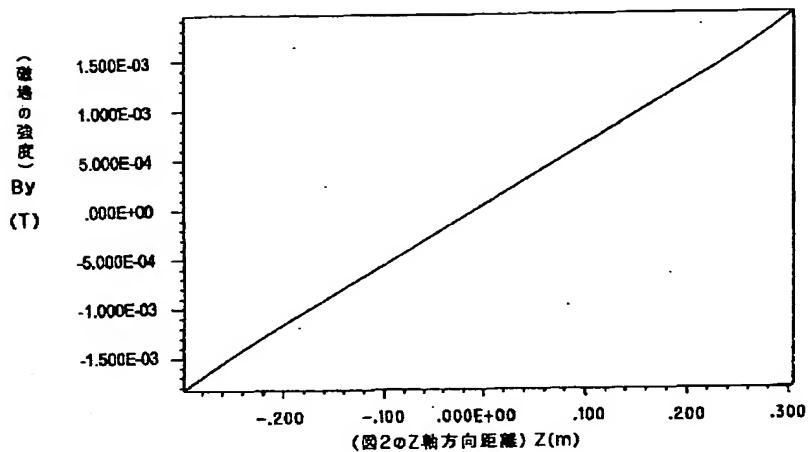


【図7】



BEST AVAILABLE COPY

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 藤澤 高志
大分県玖珠郡九重町粟野945

(72)発明者 林崎 規▲託▼
神奈川県川崎市宮前区馬綱2862-6
Fターム(参考) 2G085 AA20 BA09 BB13 BC03 BC20
CA16

BEST AVAILABLE COPY